

AVISO

Esse material é uma construção de anos de pesquisa e ensino.

É um material **disponibilizado gratuitamente**.

Em caso de reprodução, cite a fonte.

Caso tenha sido útil e você ache justo, você pode pagar uma
cerveja enviando um **pix de qualquer valor** para o e-mail:
pix@rafaelhoffmann.com

Você pode mandar um e-mail agradecendo também:
contato@rafaelhoffmann.com



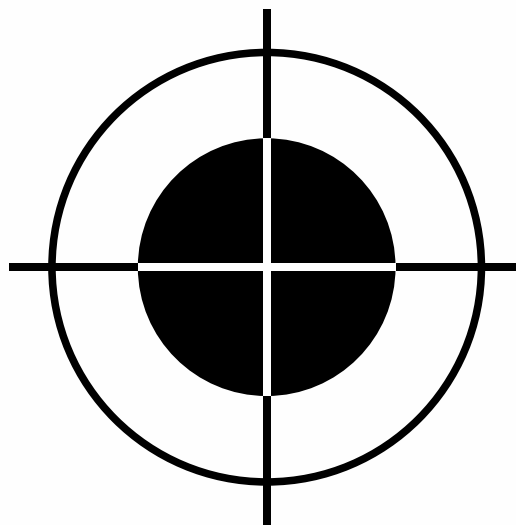
RAFAEL HOFFMANN

Designer gráfico e professor

contato@rafaelhoffmann.com

www.rafaelhoffmann.com

www.behance.net/rafaelhoffmann



produção gráfica

Conteúdo 3 - Processos de impressão



Escolha do processo

- As vantagens e desvantagens de cada processo e sua adequação às necessidades do projeto.
- A tiragem.
- O custo médio do processo.
- O suporte que será utilizado (papel, papelão, vinil, plástico, etc.).
- A oferta e a operacionalidade de fornecedores.





Offset



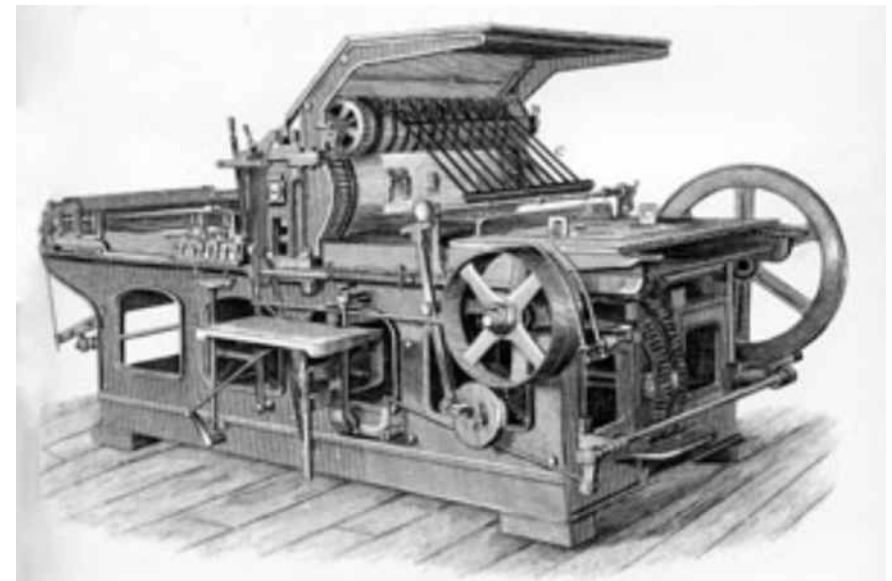


Offset

Evolução da litografia

No final do século 19, a matriz litográfica passou a ser feita em metal.

Passou a poder assumir a forma cilíndrica e tornou o processo rotativo, dando origem à litografia industrial.



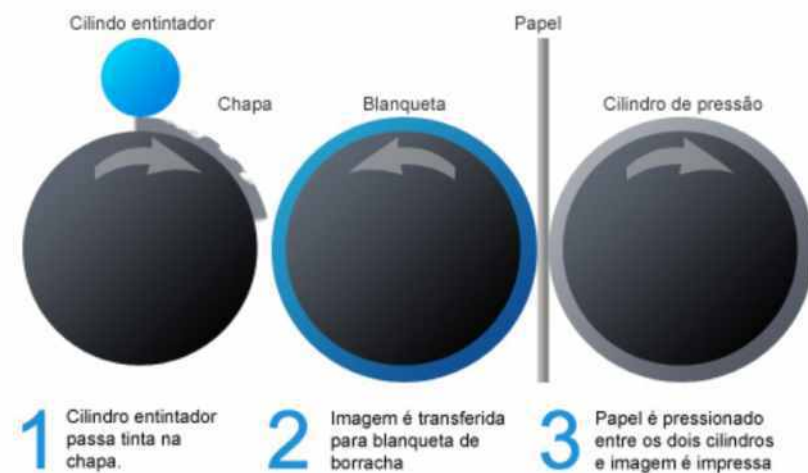
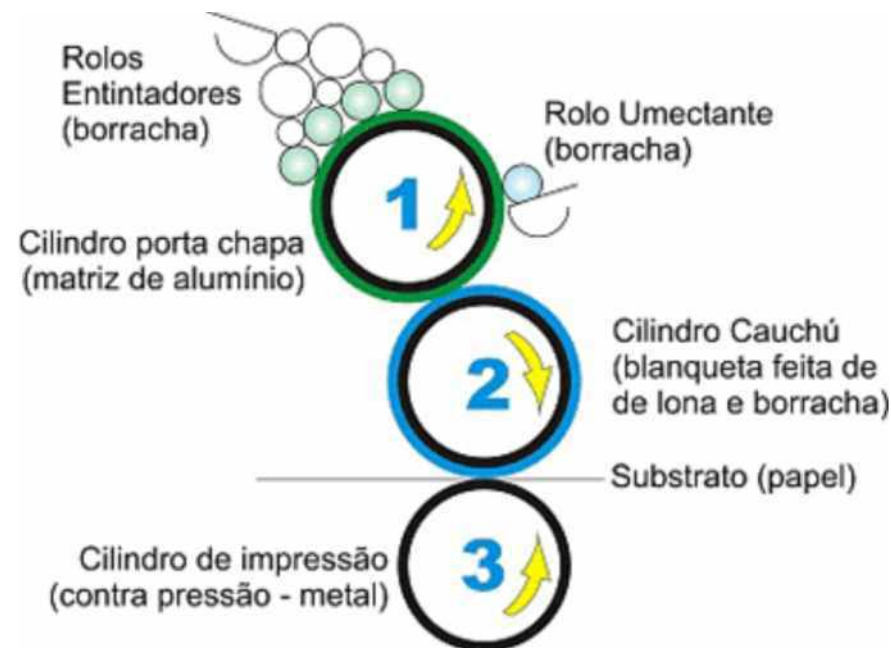
Offset

Evolução da litografia

No início do século 20 a impressão passou a ser indireta, onde insere-se um elemento que “filtra” o excesso de água e tinta entre a matriz e o papel.

Surgia a litografia offset, precursora do offset moderno.

Offset = (fora do lugar, deslocado)



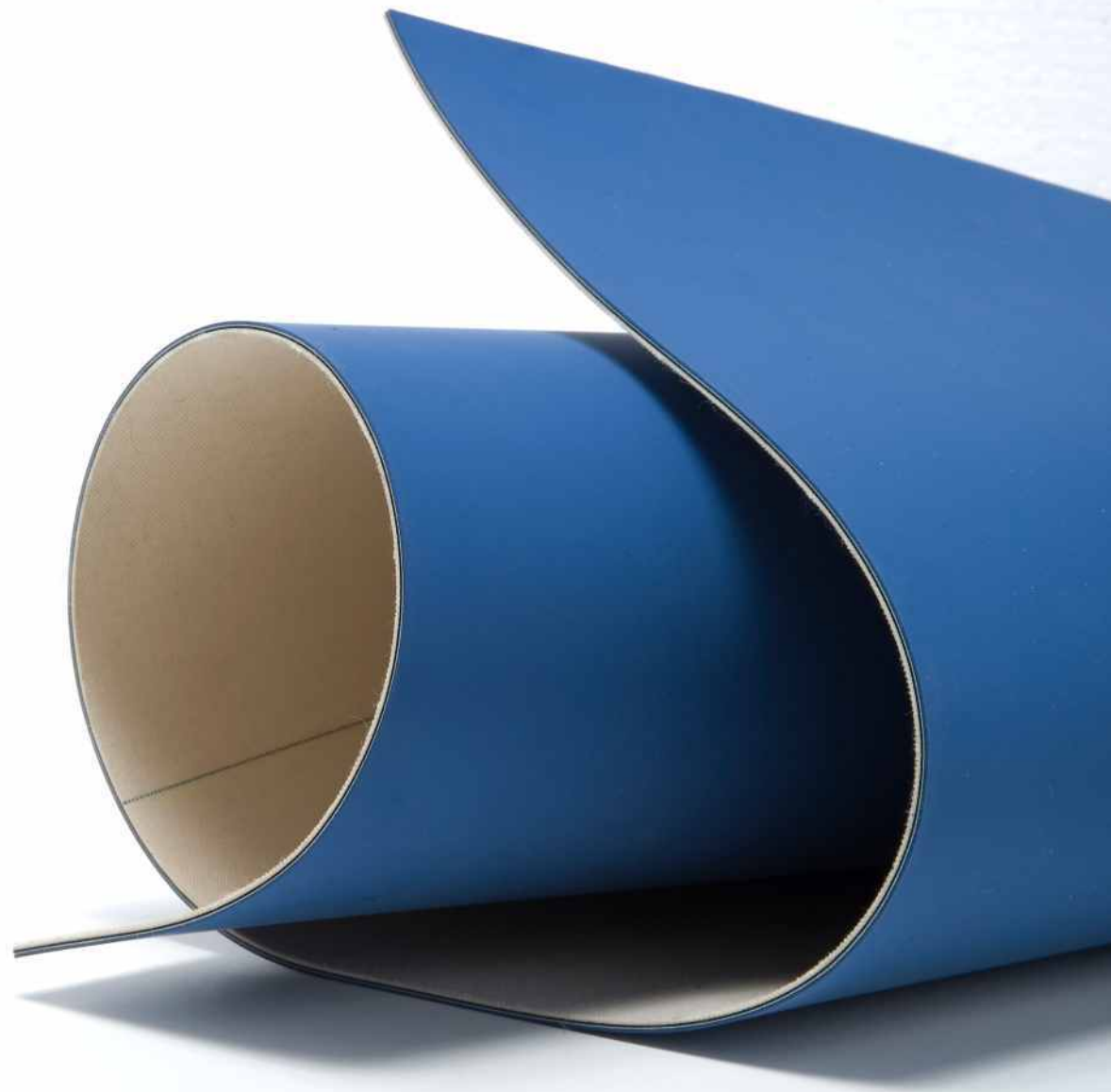
Por Canha em digitalpapernub.com.br



Offset

Blanqueta

A blanqueta é uma capa de borracha que envolve o cilindro intermediário entra a matriz e o suporte. Em resumo: a matriz imprime a blanqueta e esta imprime o papel.



Offset

As áreas que irão imprimir no papel tornam-se lipófilas (atraem a gordura/tinta).

A umidade – que se aloja nas demais áreas – impede que a tinta se espalhe e borre essas imagens.

Cada chapa é usada para transferir uma cor.





Offset

As áreas que irão imprimir no papel tornam-se lipófilas (atraem a gordura/tinta).

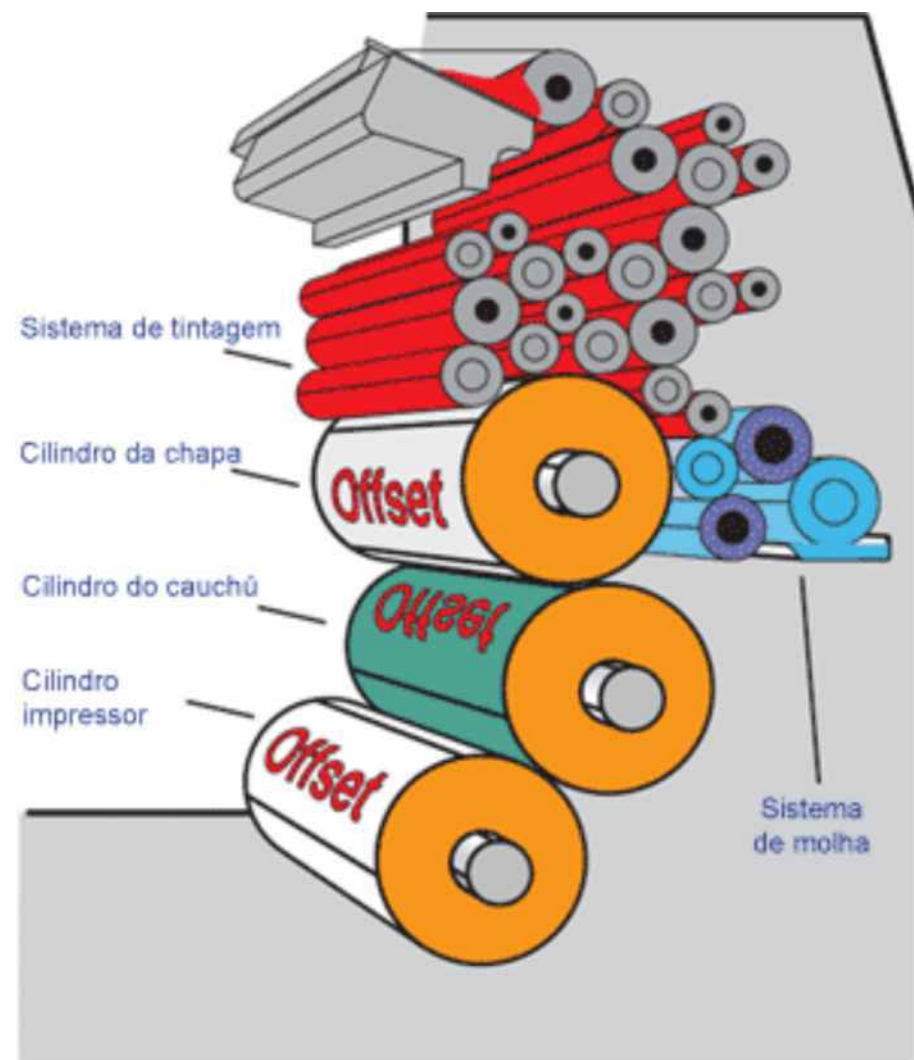
A umidade – que se aloja nas demais áreas – impede que a tinta se espalhe e borre essas imagens.

Cada chapa é usada para transferir uma cor.



Offset

O papel resiste bem ao processo porque não tem contato direto nem com a umidade nem com a maior quantidade de tinta da chapa.





Offset

O papel resiste bem ao processo porque não tem contato direto nem com a umidade nem com a maior quantidade de tinta da chapa.



Offset

Produção da matriz - Fotolito

As arquivos finalizados são encaminhados a uma imagesetter, tipo de impressora laser que produz imagens fotográficas de alta resolução.

O produto da separação de cores e da reticulagem é registrado nos filmes (fotolitos) que serão processados para mais tarde serem utilizados na obtenção de chapas.

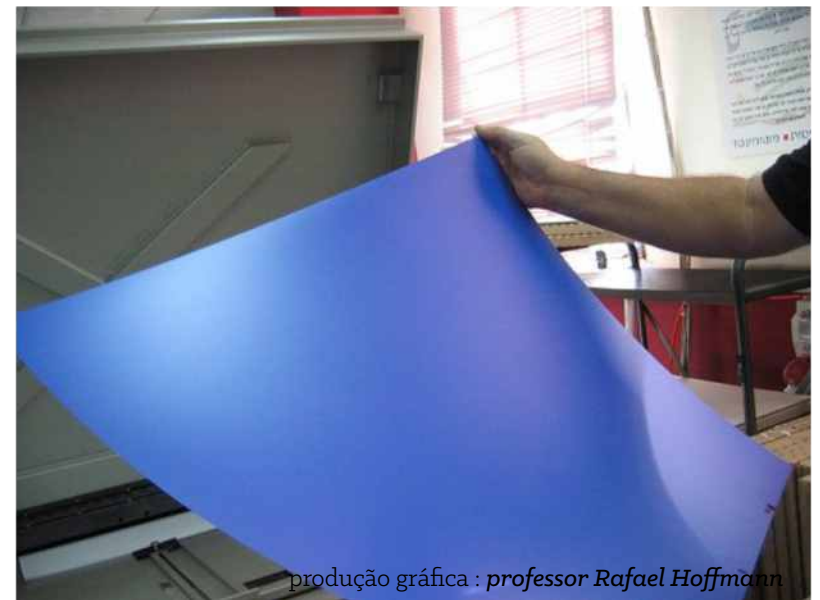


Offset

Produção da matriz - Fotolito

A chapa virgem é colocada em uma gravadora sob o fotolito – que a adere ao vácuo.

Após determinado tempo de exposição à luz, as imagens que estão no fotolito são reproduzidas na chapa.



Offset

Produção da matriz - Fotolito

A luz “amolece” a emulsão que ficou exposta à luz. Durante a revelação, essas áreas se tornam hidrófilas (ou seja, passam a atrair umidade).

As áreas que não foram expostas (ou seja, aquelas áreas que têm as imagens a serem impressas) “endurecem” e se transformam em lipófilas (atraem a gordura).



Offset

Produção da matriz - Fotolito

A qualidade obtida depende do tempo de exposição: se excessiva, as imagens poderão resultar “estouradas”, com aparência borrada, e as meias-tintas poderão ficar chapadas.

Se a exposição for insuficiente, haverá falhas nas imagens e perda nas áreas mínimas.



Offset

Produção da matriz - CTP

Atualmente a gravação das matrizes é feita pelo sistema CTP (computer-to-plate / Computador para a placa), que permitem a entrada dos dados de arquivos digitais diretamente na impressora, onde é feita a gravação das chapas e dispensando fotolitos.





Offset

Produção da matriz - CTP



Suprasetter 145

Formato mínimo de chapa: 500x650mm;

Formato máximo de chapa: 1.425x1.460mm;

Produtividade: 15 a 35 chapas hora;

Resolução máxima: 2.540dpi.



Offset

Uma impressora offset para várias cores tem uma unidade de impressão (castelo) separada para cada tinta que estiver sendo impressa.

Em cada castelo é colocado a chapa referente a cada cor impressa.





Offset





Offset

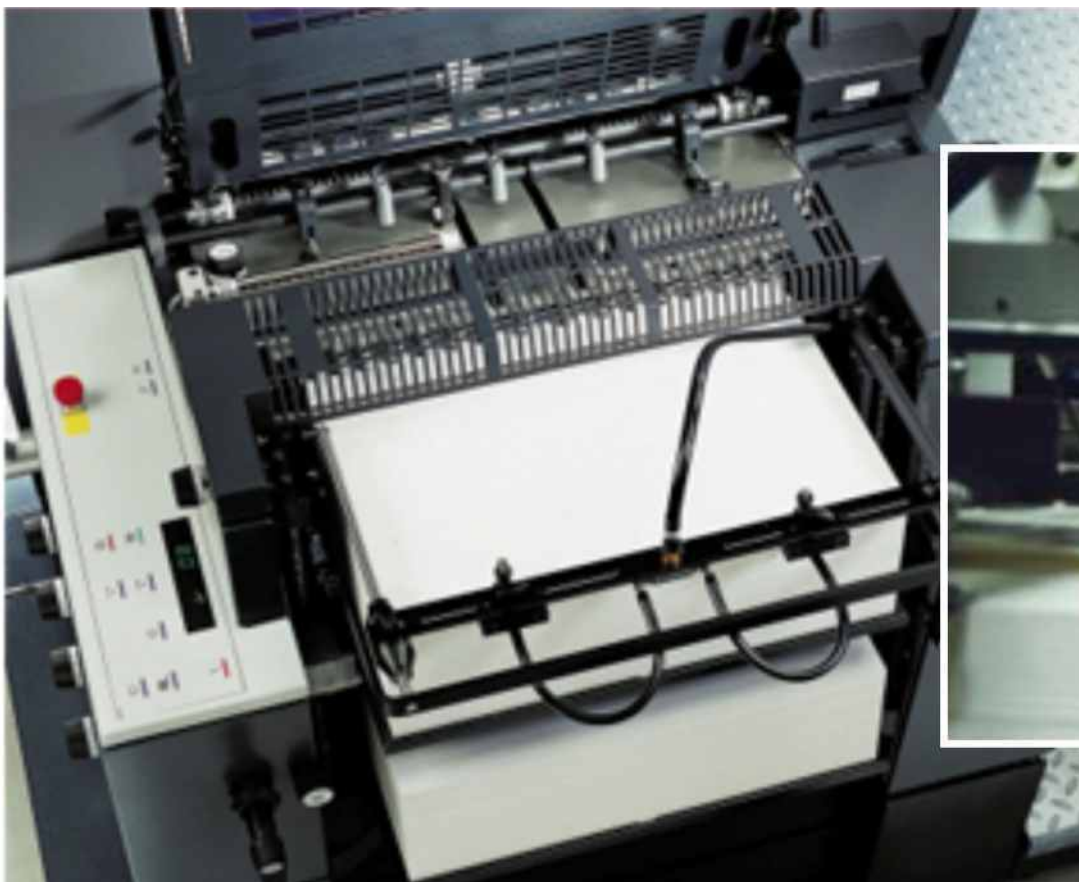




Offset

Impressora plana

Podem imprimir entre 4.000 a 15.000 folhas por hora.



Offset

Impressora plana



Speedmaster SM 52

- 15.000 folhas por hora;
- Tamanho máximo da folha: 370mm x 520mm;
- Tamanho mínimo da folha: 105mm x 145mm;
- Área de impressão máxima: 360mm x 520mm.



Offset

Impressora rotativa

Podem imprimir entre 15.000 e 70.000 folhas por hora.

Podem imprimir os dois lados.

Tem um ajuste de chapas mais demorado.





Offset

Impressora rotativa



ROTOMAN HiPrint

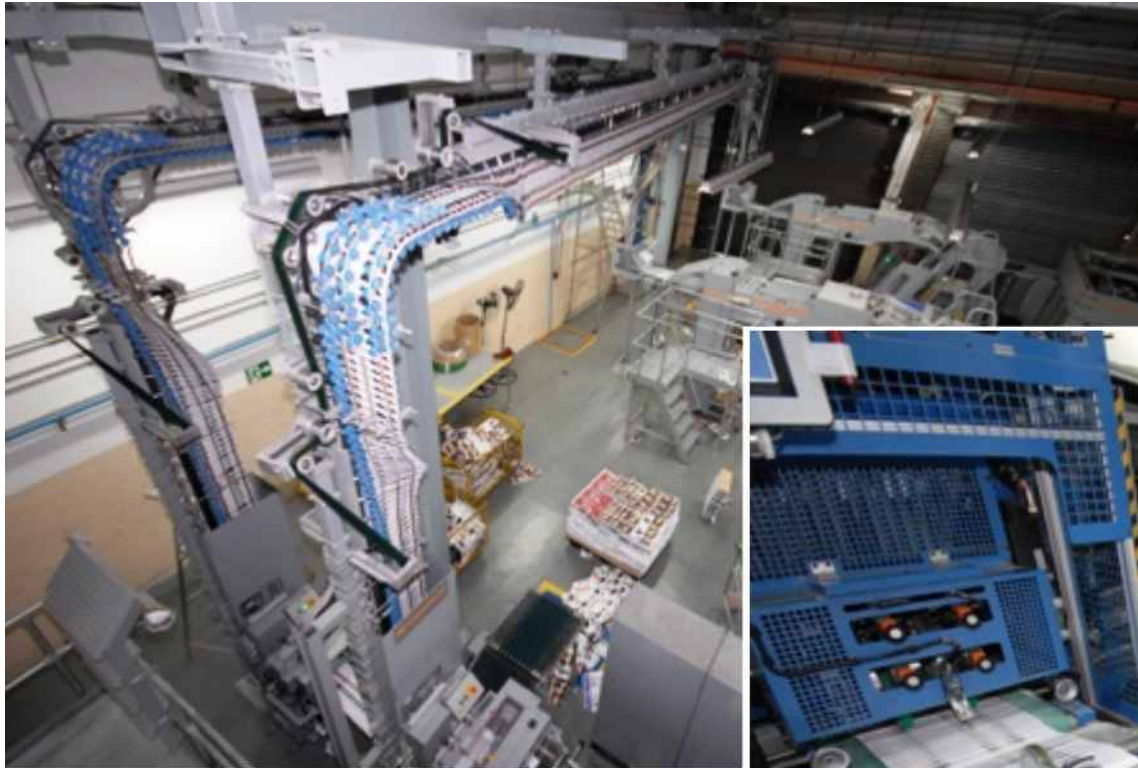
- 55.000 impressões por hora;
- Circunferência do cilindro: 546 x 630mm.

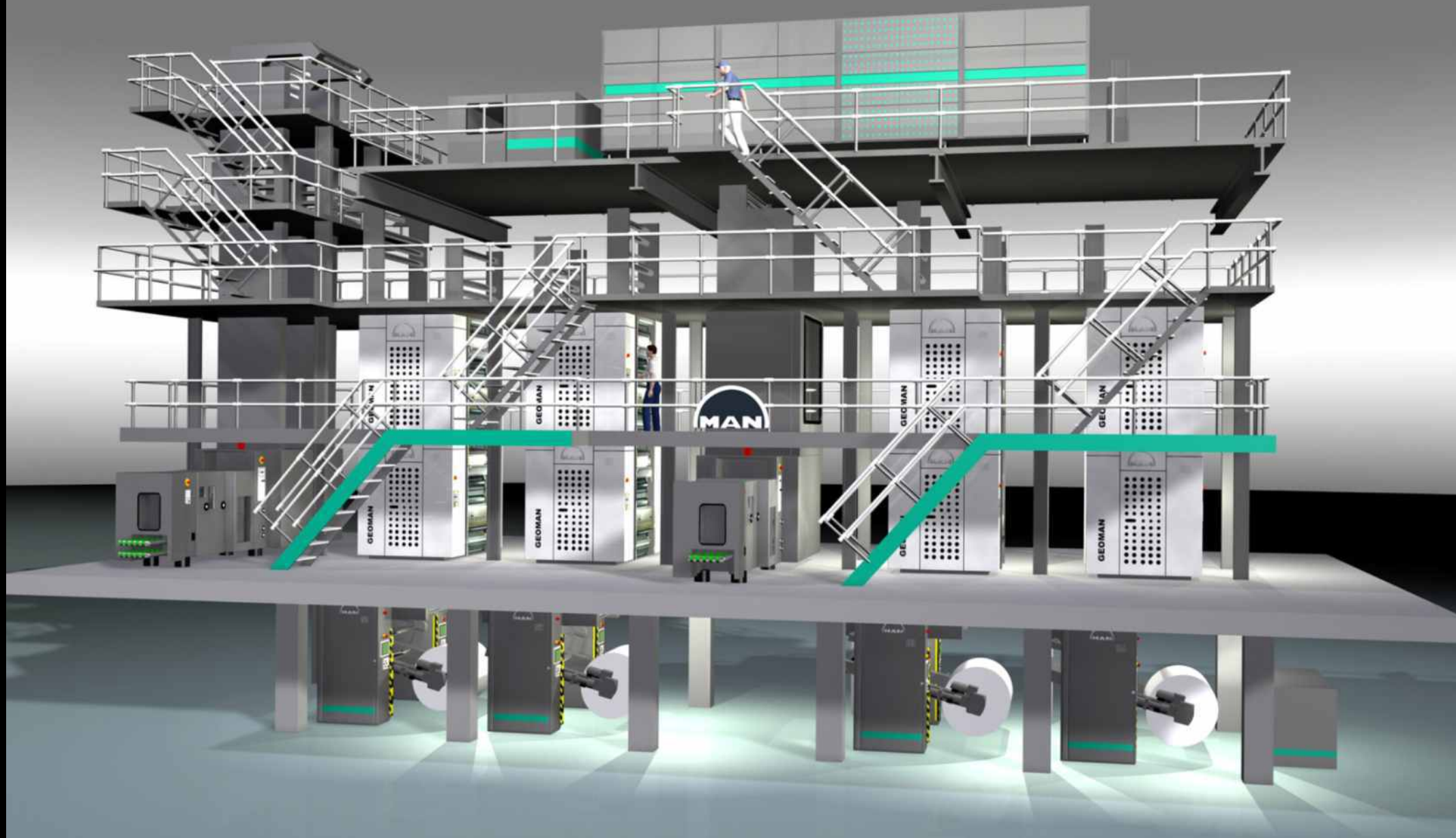




Offset

Impressora rotativa







Offset

Vantagens

- Garante boa qualidade para pequenas (a partir de mil exemplares), médias e grandes tiragens a custos compatíveis;
- Bom rendimento tanto no traço quanto nos meios-tons.
- Aceita praticamente qualquer tipo de papel (e certos tipos de plástico).
- A matriz de impressão tem baixo custo de produção.





Offset

Desvantagens

- Variação de cores devido ao equilíbrio entre água e tinta.
- O processo umedecedor pode deformar o papel.



Offset

Outras características

- É o processo mais utilizado para imprimir papel (folhetos, cartazes, catálogos, revistas, jornais, embalagens, etc.)
- Duração da Matriz: média de 500.000 impressão.
- Secagem: Ar quente, radiação UV ou infravermelha.





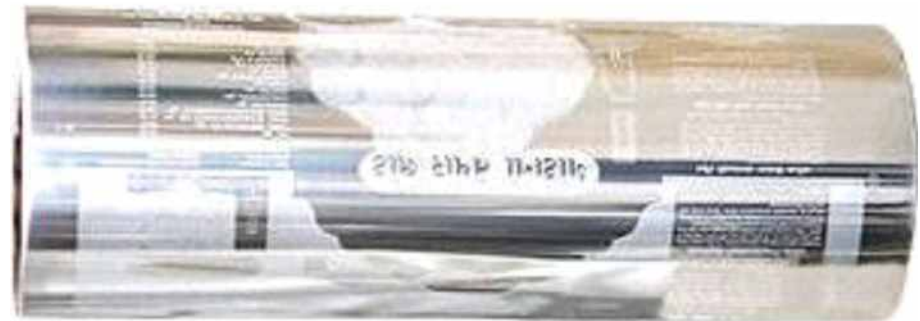
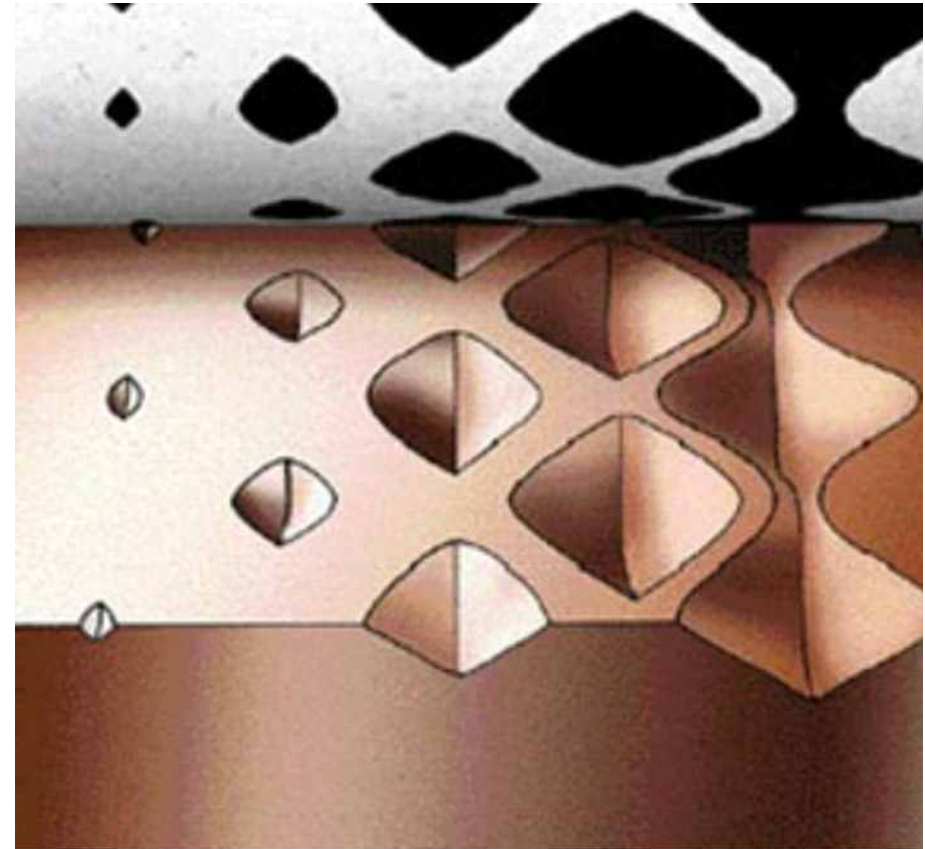
Rotogravura



Rotogravura

A rotogravura é um processo de impressão encavográfico direto.

A matriz imprime pelo método de baixo relevo. A zona de imagem fica perfurada, sob a forma de pequenas células, no cilindro, enquanto que a zona de não imagem fica intocável.



Rotogravura

Produção da matriz - Gravação química

O cilindro de cobre é recoberto com uma camada fotossensível e vai para um equipamento que irá “copiar” a imagem.

O processo irá endurecer as áreas de não-imagem bem como definir as retículas da área de imagem que ficarão sujeitas à ação do revelador.

Na revelação são removidas as áreas de impressão (que não foram endurecidas) através de um solvente.



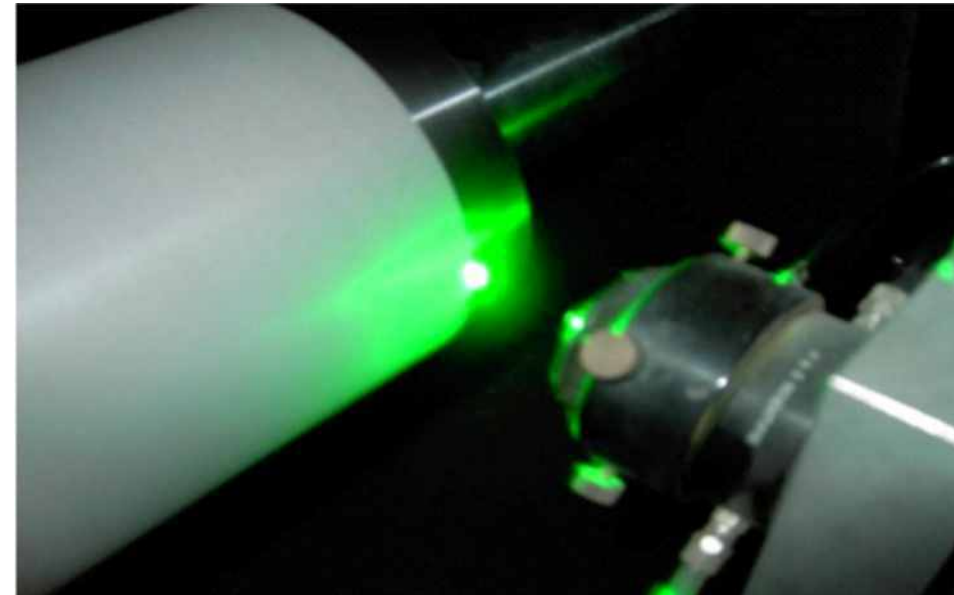


Rotogravura

Produção da matriz - Gravação a laser

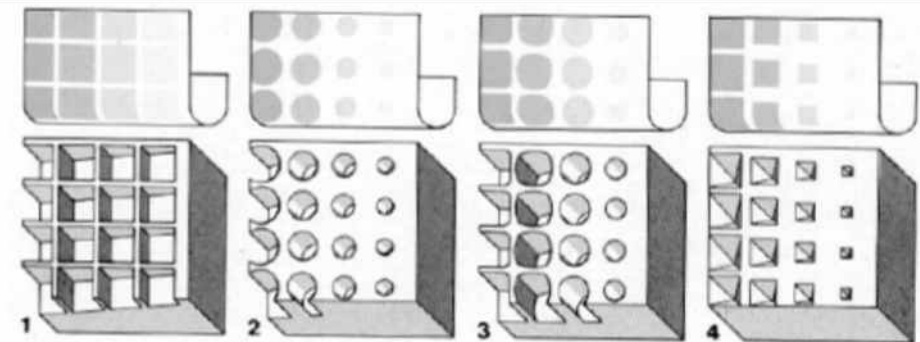
O laser grava o cilindro de zinco, que reflete menos os raios de luz gerados pelo laser que o cobre. Permite alta lineatura.

Pode chegar a velocidade de 120.000 alvéolos por segundo.

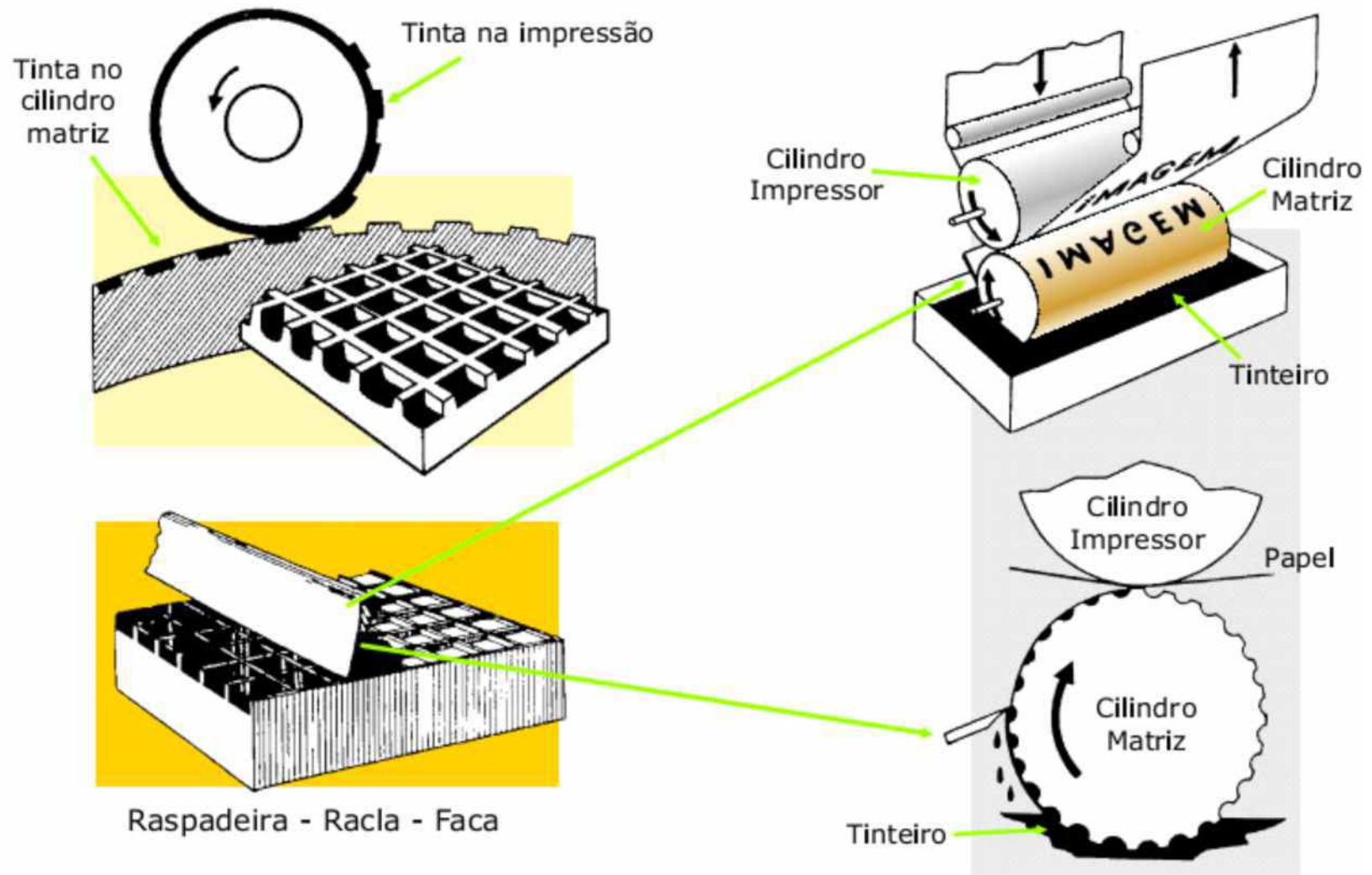


Rotogravura

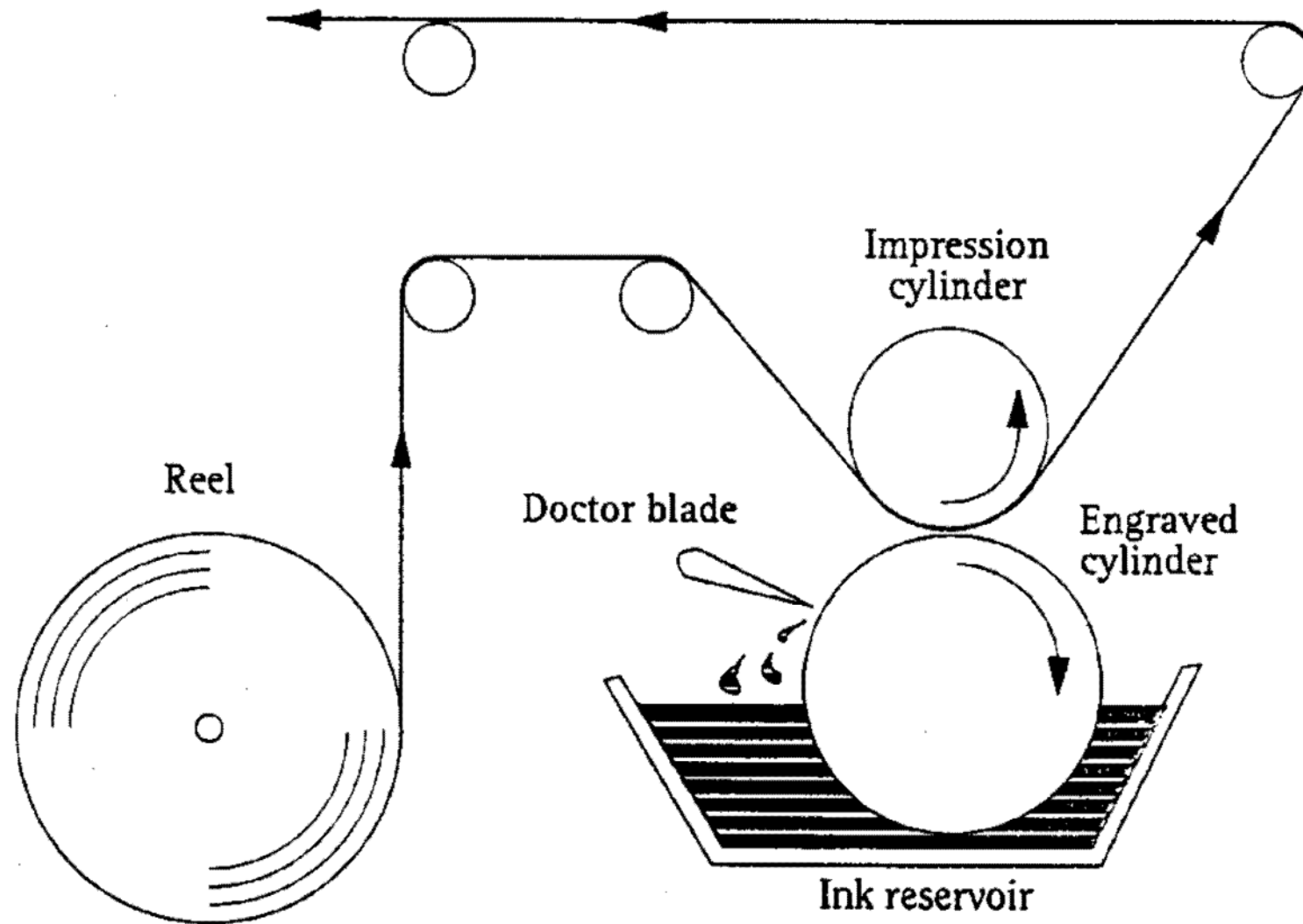
A intensidade do tom impresso está diretamente ligada à profundidade ou diâmetro do ponto: quanto maior, maior a quantidade de tinta depositada e, por tanto, maior a intensidade da impressão.



Rotogravura



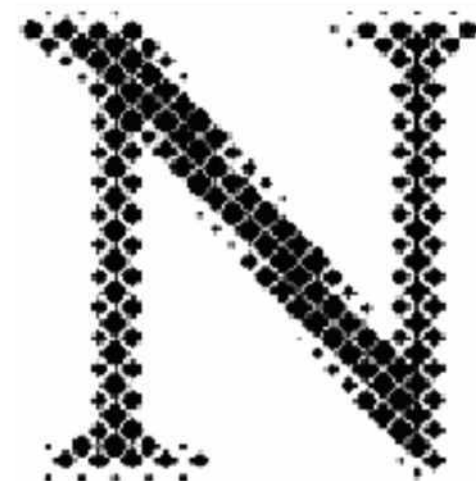
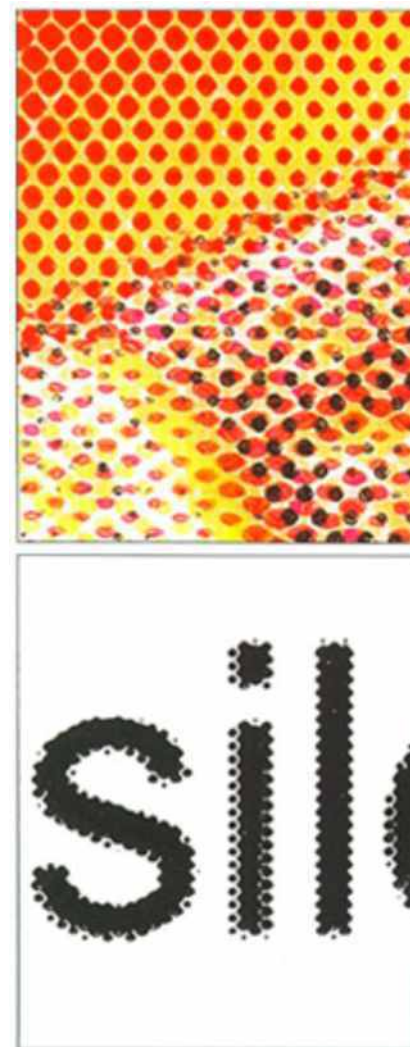
Rotogravura



Rotogravura

Impressora rotativa

Cada item do cilindro de rotogravura é reticulado, incluindo cores impressões a traço. Devido à essa de gravação, a rotogravura sempre apresenta imagens reticuladas.





Rotogravura

Vantagens

- Pouca variação de cor.
- Pelo fato de haver áreas que recebem mais ou menos tinta existe um melhor resultado nos meios-tons e melhor contraste entre claro e escuro.
- Alta durabilidade da matriz (até 10.000.000 de cópias)
- A tinta é fina e seca rapidamente ao passar por um túnel de secagem aquecido.





Rotogravura

Desvantagens

- Alto custo e demora para produção dos cilindros.
- Só tem uma relação custo x benefício para altas tiragens (pelo menos 200.000).
- Alto custo das correções, uma vez que o cilindro precisa ser substituído.





Rotogravura

Outras características

- A maioria das impressões é feita em máquinas rotativas que podem reproduzir 50.000 impressões por hora.

Recomendado para projetos de altas tiragens, com exigência de grande qualidade. Exemplo:

- Rótulos e embalagens (inclusive latas);
- revistas coloridas, livros didáticos;
- outros impressos com alta tiragem, que necessitam de alta qualidade de impressão e tenham profusão de fotos e ilustrações.





Serigrafia





Serigrafia

No processo coloca-se o suporte por baixo da matriz (tela), coloca-se a tinta por cima e com a ajuda de uma espátula faz-se pressão na tinta para que esta passe para o suporte através dos buracos abertos na tela.



Serigrafia

Utiliza telas (em geral de poliéster ou de náilon) como matrizes.

Cada cor impressa significa uma tinta e uma tela diferentes – o que significa dizer que cada cor representa uma nova impressão.

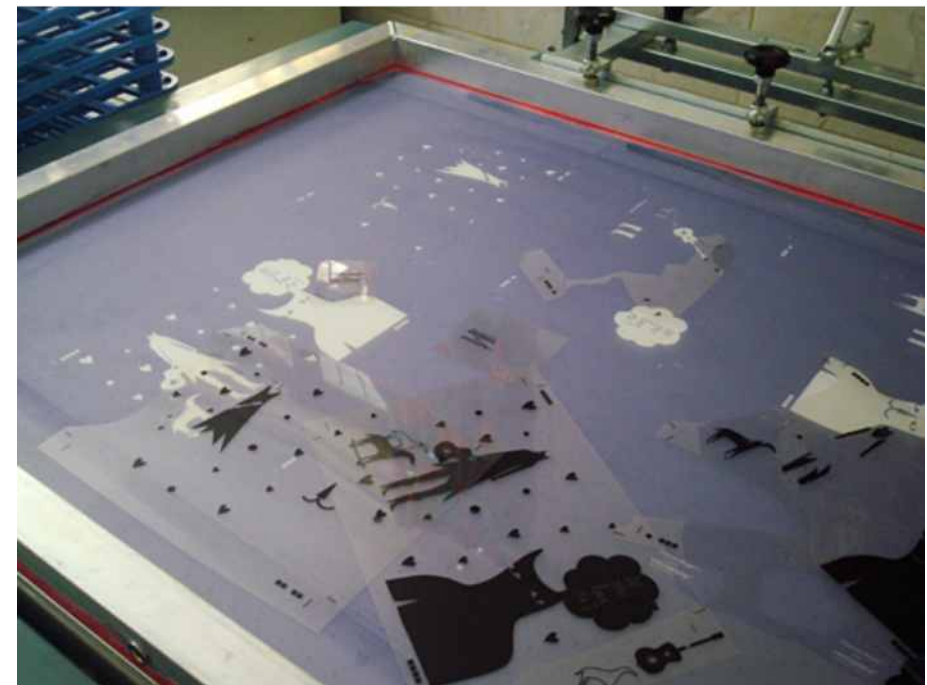


Serigrafia

Produção da matriz

A tela esticada em uma moldura retangular recebe uma emulsão foto-sensível.

Um fotolito é colocado sobre a tela que é exposta à luz. Onde houver a exposição à luz, a emulsão se fixa (áreas impermeáveis). Onde a luz não agir, tem-se as áreas permeáveis, por onde a tinta passa e atinge o suporte. Com um tratamento químico a emulsão é retirada da tela onde apenas a imagem fica fixada.



Serigrafia

Produção da matriz

O CTS (computer to screen) permite a gravação da tela diretamente do arquivo digital, seja por meio de uma impressora apropriada (com processo de jato de tinta) ou pela ação de feixes de laser. Como ocorre no offset com o CTP, elimina-se a necessidade de fotolito.



Serigrafia

Características

A serigrafia é capaz de gerar meios-tons e combinações entre eles, mas obter um bom resultado é difícil.

Áreas de degrade apresentam passagens de tons de baixa qualidade e as retículas ficam com um tamanho de ponto visível a olho nu.



Serigrafia

Características

O processo é adequado para tiragens pequenas ou médias sobre papel.





Serigrafia

Características

Já no caso do uso em tecidos, oferece a melhor relação custo x benefício para altas tiragens.



Serigrafia

Características

Permite a impressão não só sobre papel e tecido, mas também sobre:

- plásticos;
- madeira;
- metais;
- vidros;
- cerâmica;
- e uma infinidade de materiais, inclusive com superfícies cilíndricas.



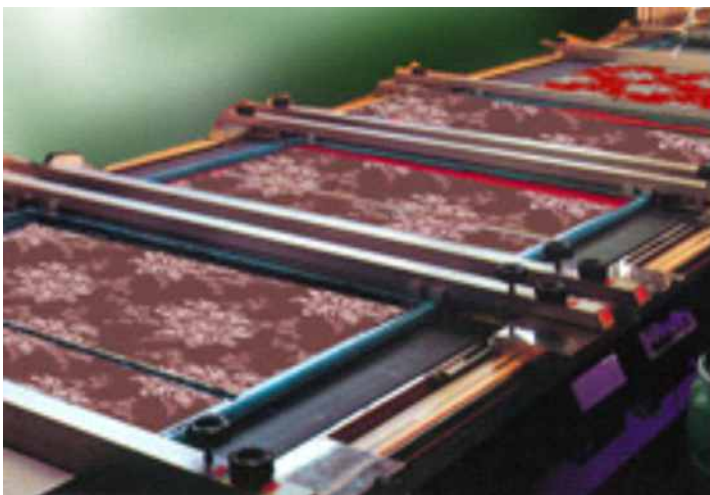


Serigrafia





Serigrafia

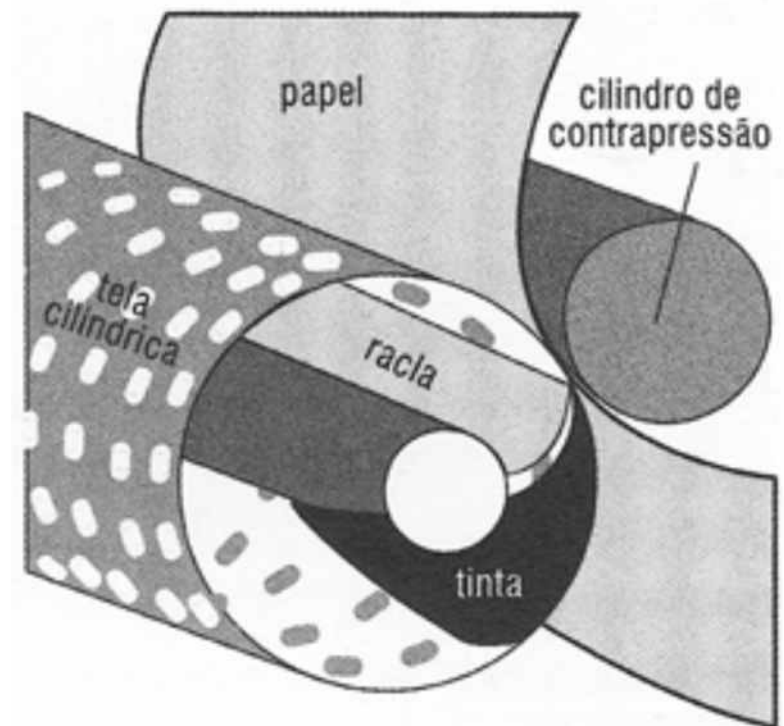


Serigrafia

Rotativa

As telas são substituídas por cilindros de uma trama de níquel que permite o formato cilíndrico.

A tinta é localizada dentro do cilindro e transferida para o suporte a partir da pressão dos rodos, raclas ou varetas que também se localizam no interior.





Serigrafia





Serigrafia



Serigrafia

Acabamentos

Uma vantagem da serigrafia é que a enorme diversidade de texturas, densidades e tipos de tintas favorece a diferenciação dos projetos.

Elas podem ser geradoras de relevos, foscas brilhosas, cintilantes, aveludadas, emborrachadas, etc.





Serigrafia

Acabamentos

Foil: fina folha metálica que é aplicada do tecido através de uma cola.



Serigrafia

Acabamentos

Flocagem: processo onde é aplicada uma cola localizada no tecido através da tela, e a peça vai para uma máquina especial onde são aplicadas pequenas fibras sobre a cola, resultando num efeito de estampa que parece veludo.





Serigrafia

Acabamentos

Corrosão: a tinta é preparada com a mistura de produtos químicos e, ao ser aplicada ao tecido, descolore seu tingimento e faz aparecer a imagem esperada, sem toque algum na peça.





Serigrafia

Acabamentos

Glitter: partículas brilhantes de poliéster que, misturadas com plastisol incolor, são aplicadas no tecido. A peça apresentará apenas os pontos de brilho do glitter na área impressa.





Serigrafia

Vantagens

- Econômica para pequenas tiragens.
- Grande diversidade de texturas, densidades e tipos de tintas.
- Imprime praticamente qualquer tipo de material.





Serigrafia

Desvantagens

- Não reproduz detalhes refinados.
- Retículas de meio-tom são limitadas.
- Secagem pode ser demorada.





Sublimação



Sublimação

Transfer

A imagem é transferida de um papel impresso com a tinta de corante sublimático por ação de pressão e calor.



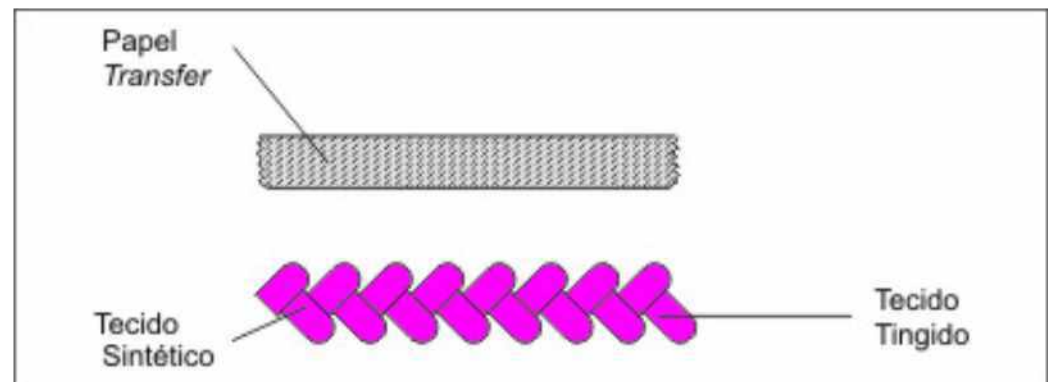
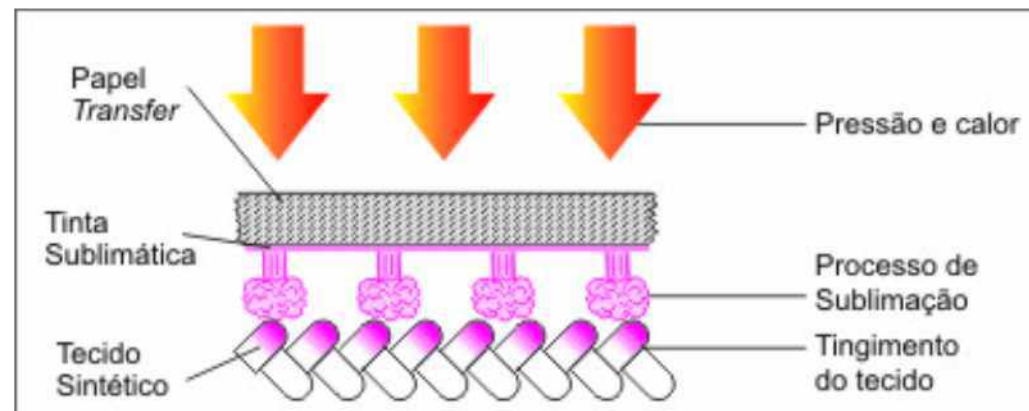
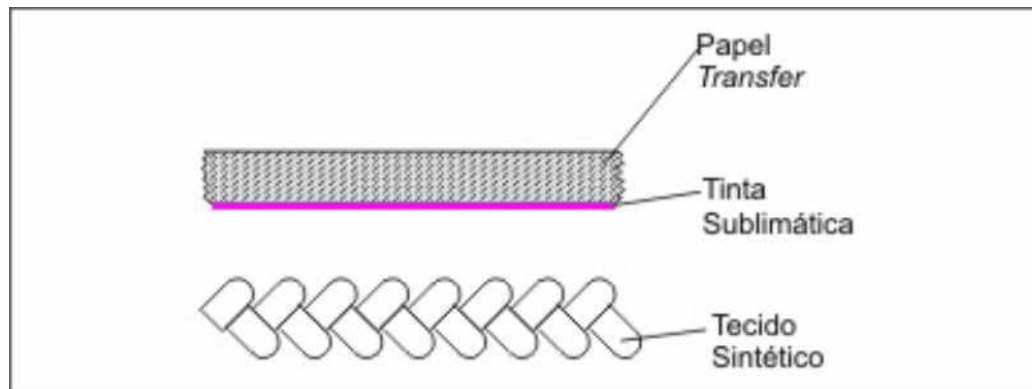


Sublimação

Transfer

A imagem é transferida de um papel impresso com a tinta de corante sublimático por ação de pressão e calor.





Sublimação

Transfer

Tem durabilidade bem menor do que o da impressão serigráfica.

As cores, em geral menos vivas, desbotam após algumas lavagens do tecido.

Comumente os elementos mais detalhados desaparecem num prazo curto de uso.



Sublimação

Já existem processos de sublimação que oferecem melhor qualidade e resultam numa estampa sem toque, porém, a qualidade depende da quantidade de poliéster do suporte.



MS JP4
Resolução: 600dpi



Flexografia

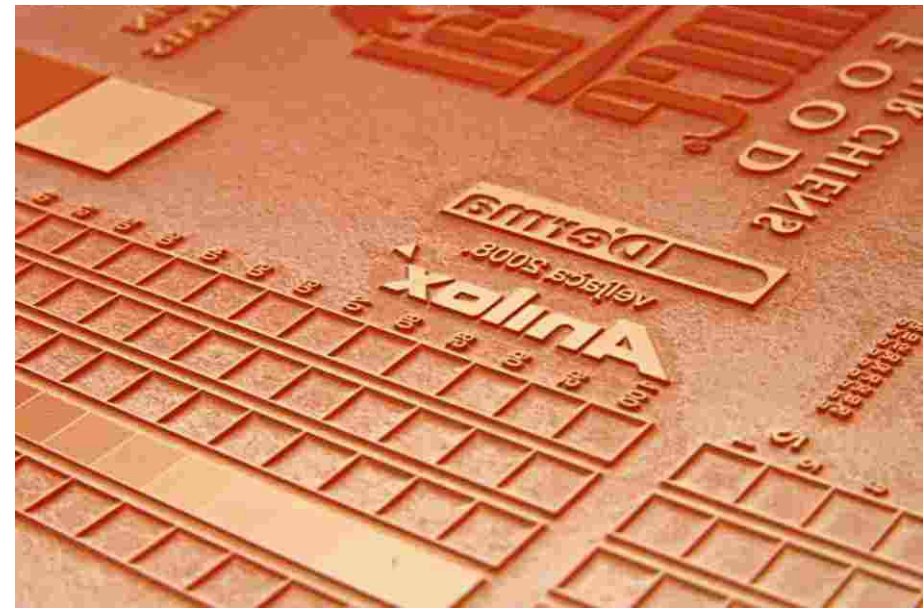


Flexografia

Subtítulo

Pode ser considerado um avanço do sistema de impressão tipográfico, ou podemos dizer que a impressão flexográfica se inspirou na tipografia.

A diferenças são as matrizes flexíveis, as tintas mais fluídas e os custos de preparação mais baixos.

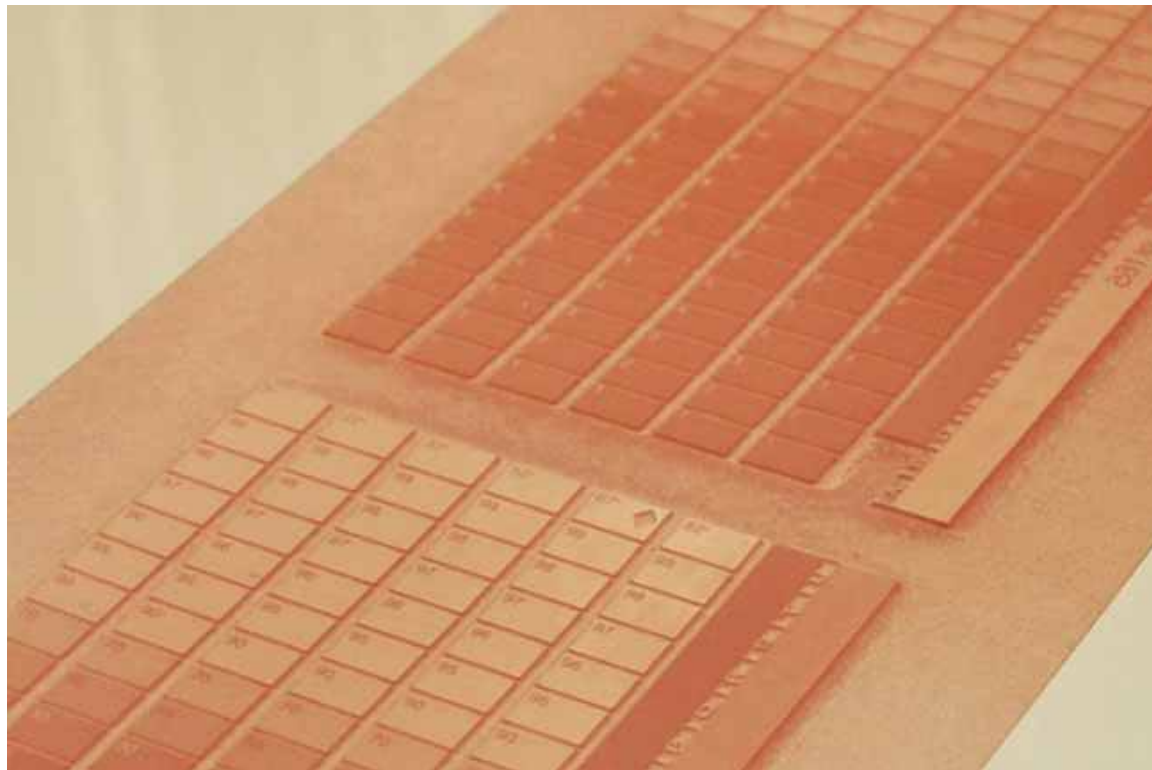




Flexografia

Processo

A área a ser impressa está em relevo, quando a superfície é entintada, a área ao redor, sendo mais baixa não recebe tinta e, portanto não imprime.

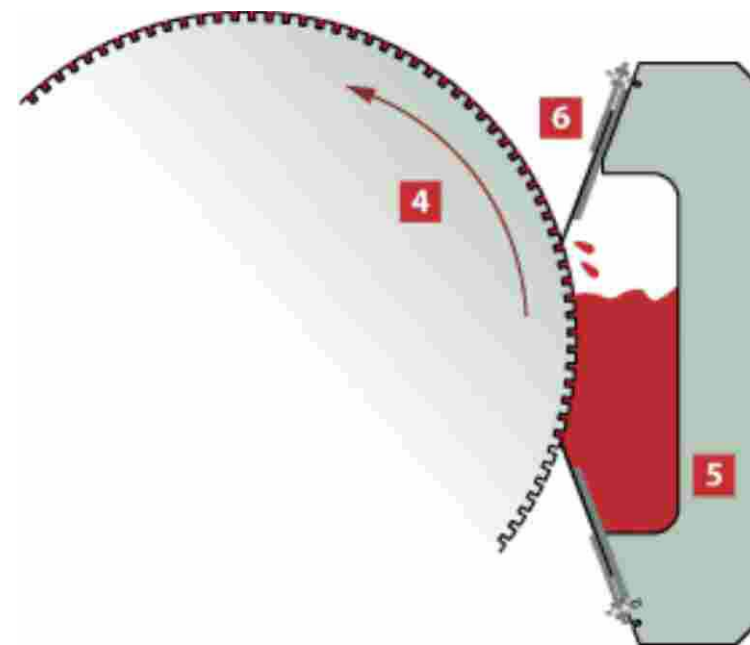
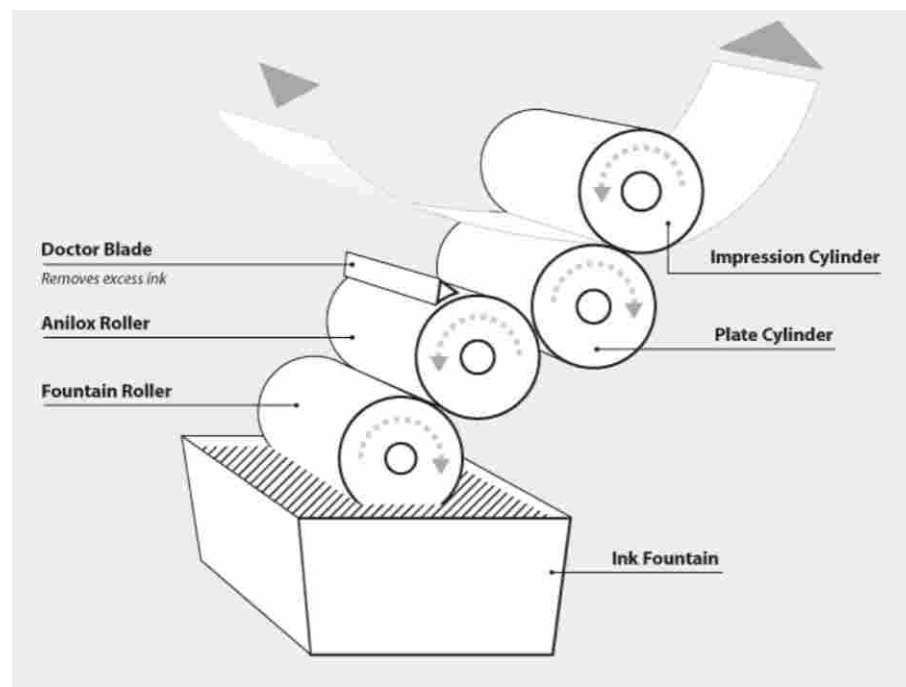


Flexografia

Processo

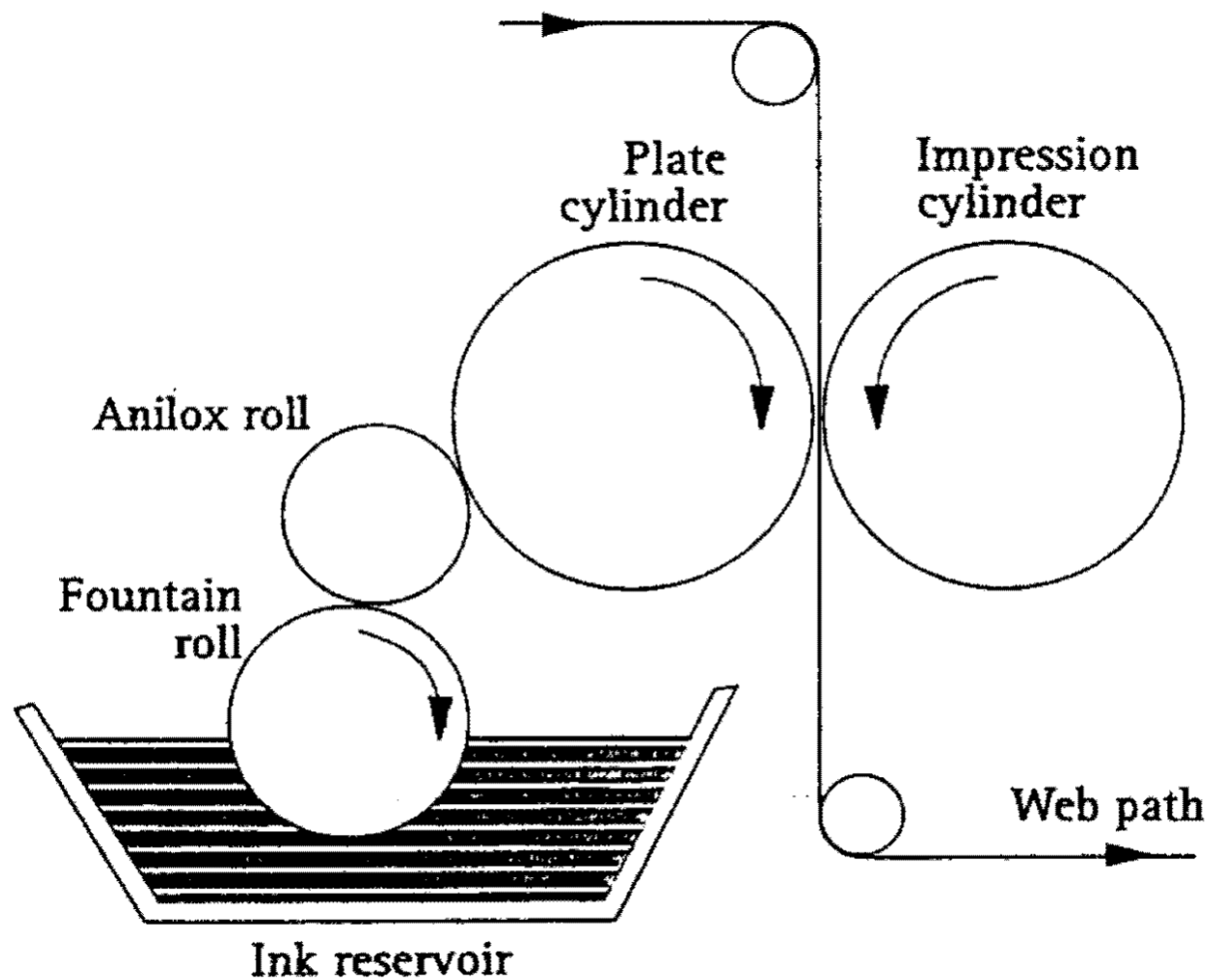
A tinta é transferida da matriz (borracha) diretamente para o suporte (papel, plástico) por meio de pressão.

Anilox: parte do conjunto impressor de uma impressora flexográfica, encarregado de dosar a quantidade de tinta que será depositada na matriz de impressão.



Flexografia

Processo





Flexografia

Processo





Flexografia

Processo





Flexografia

Matriz

Apresentam baixo custo e alta durabilidade, podendo durar acima de 1.200.000 cópias.

Pode ser gravada de três formas:

- Vulcanização (calor+pressão);
- Fotopolímero;
- Laser.

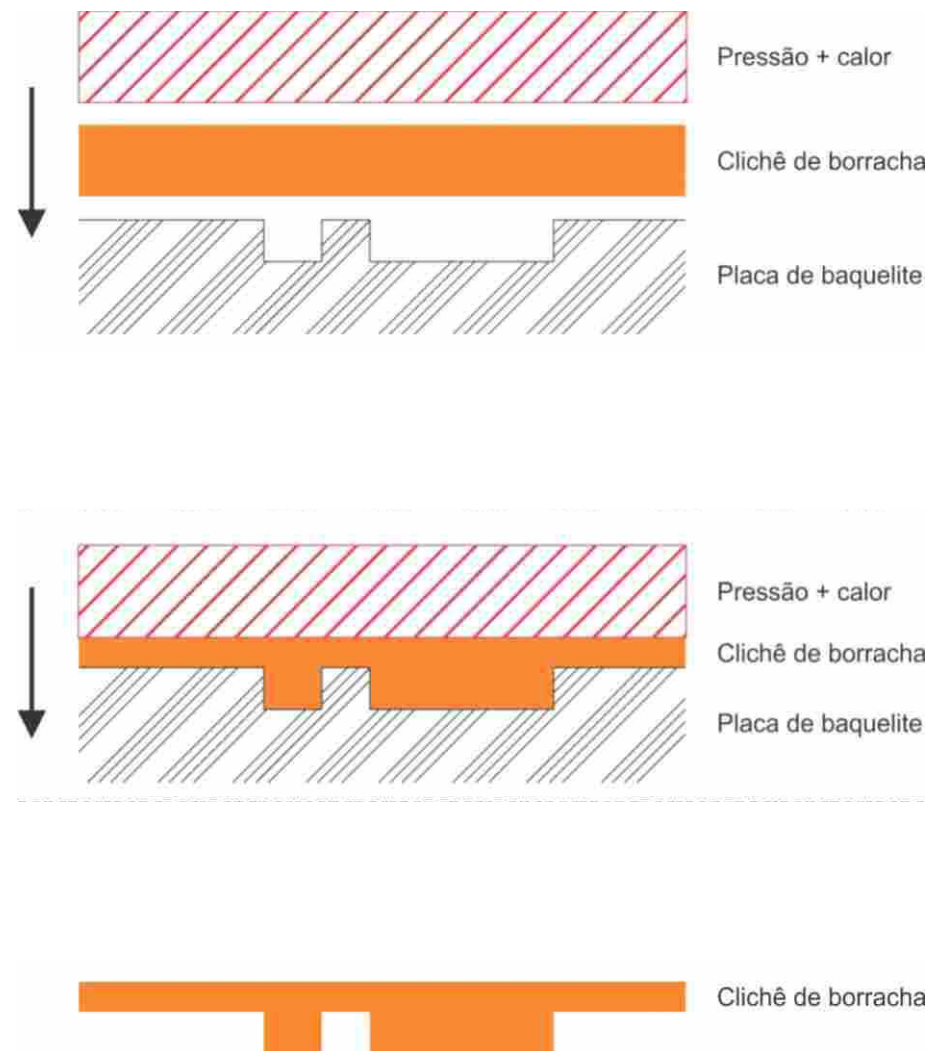


Flexografia

Produção da matriz - Vulcanização

A borracha é colocada sobre uma matriz de baquelite* com as imagens em negativo. Com o calor e a pressão, a borracha vulcanizava e as imagens negativas do baquelite invertiam-se em relevos na chapa de borracha.

*Baquelite: resina plástica sintética resistente ao calor.



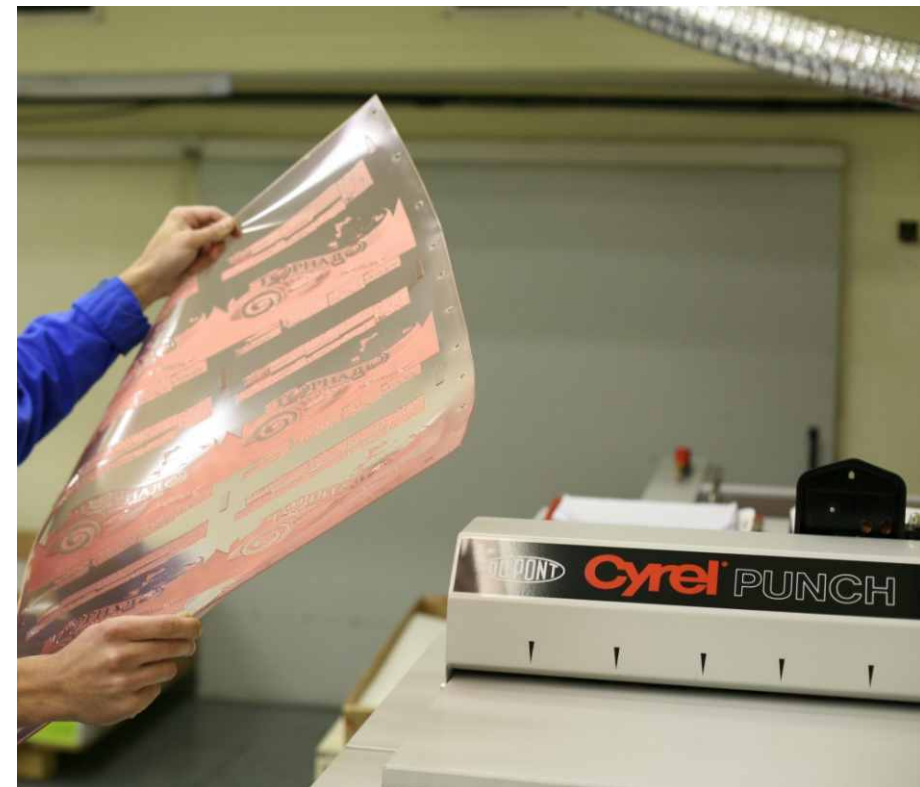


Flexografia

Produção da matriz - Fotopolímero

Um sensível à luz), é exposto a raios UV. Nesse momento ocorre a polimerização (endurecimento do material do clichê), deixando essas áreas resistentes a ação química durante o processo de revelação.

À essa etapa se segue a lavagem do clichê com solução detergente para remover a resina não polimerizada.





Flexografia

Flexografia rudimentar

É uma impressão bastante primária que traz muitas irregularidades em alguns casos. Geralmente ela é utilizada em embalagens como as de papelão, onde o fim é apenas de acondicionamento, sem apelo para venda.



Flexografia

Flexografia convencional

Abrange embalagens de produtos de limpeza, descartáveis como guardanapos e sacolas, por exemplo. Possui uma qualidade de impressão considerável, ressaltando a aplicação em suportes irregulares. Tende a ter melhores resultados em impressões a traço, com menor rendimento em meios-tons devido ao grande ganho de pontos.



Flexografia

Flexografia de última geração

A partir deste processo a flexografia permitiu impressos de excelente qualidade admitindo até mesmo fotografias. O principal foco deste segmento são as embalagens de comida, ração e produtos para higiene, por exemplo.

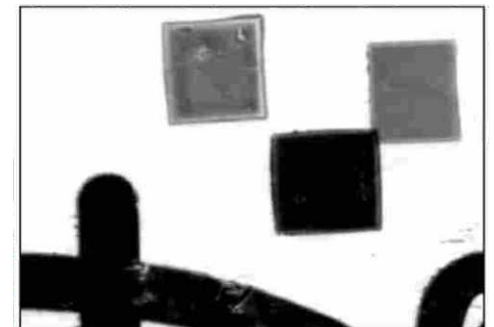
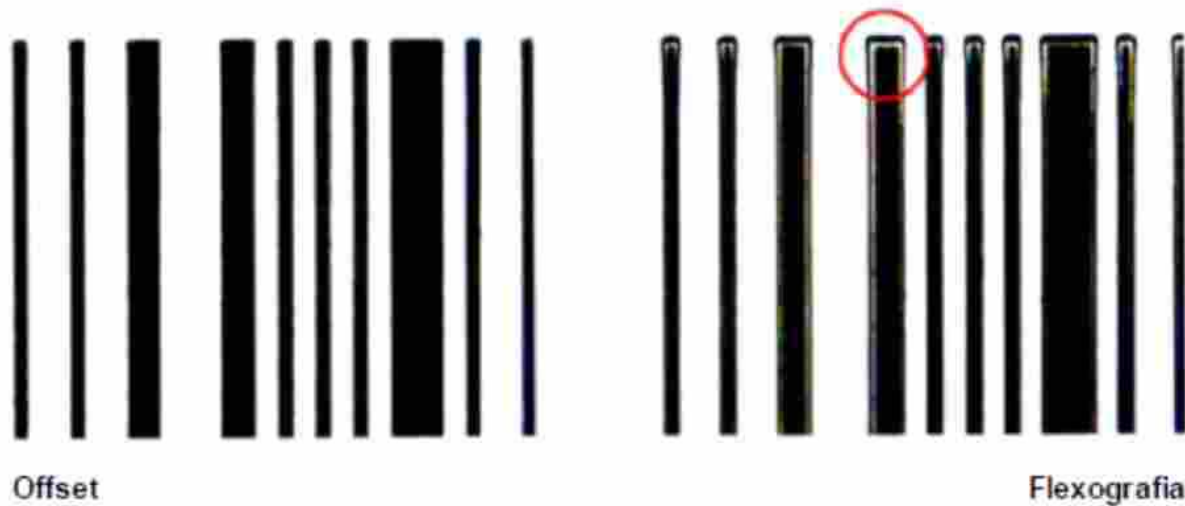




Flexografia

Squash

Esmagamento de impressão, um contorno dos grafismos, provenientes da pressão de impressão.





Flexografia

Vantagens

- Custo baixo de produção da matriz.
- Tempo curto de acerto de máquina.
- Processo rápido de secagem.
- Impressão em alta velocidade.
- Variedade de suportes.





Flexografia

Desvantagens

- Dificuldade de reproduzir detalhes sutis.
- Qualidade inferior a rotogravura e offset.
- Tendência a variação de cores.





Impressão Digital



Impressão Digital

Método de impressão no qual a imagem é gerada partir da entrada de dados digitais direto do computador para a impressora.



Impressão Digital

Características

A ausência da matriz de impressão reduz o custo inicial e possibilita alterações entre uma impressão e outra.

O custo por cópia é maior, uma vez que o papel e as tintas/toners são geralmente mais caros do que para o offset, por exemplo.





Impressão Digital

Vantagens

- Econômica para pequenas tiragens (500 exemplares ou menos).
- Não envolve custos relacionados a filmes ou chapas.





Impressão Digital

Desvantagens

- Qualidade relativamente inferior aos outros processos.
- Insumos (toner/papel) mais caros do que os outros processos.
- Velocidade mais lenta de impressão.
- A maioria das impressoras não reproduz cores especiais.
- Problemas com áreas grandes impressas com a mesma cor.
- Vivacidade das cores limitada.





Impressão Digital



Tampografia

Um tampão (almofada de borracha de silicone macia) recebe a tinta de um clichê em baixo-relevo e carimba o suporte que pode ser planos, esféricos, convexos, côncavos e irregulares.





Tampografia

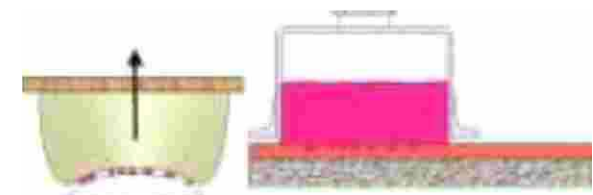
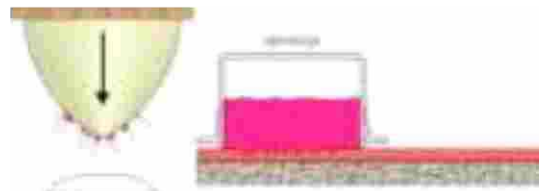
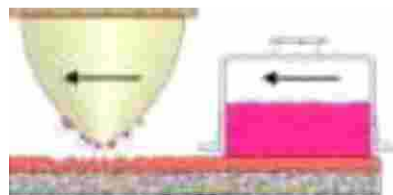
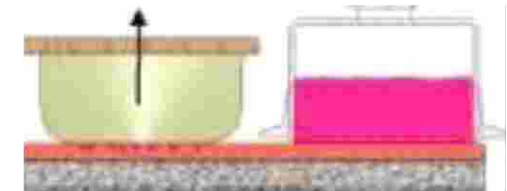
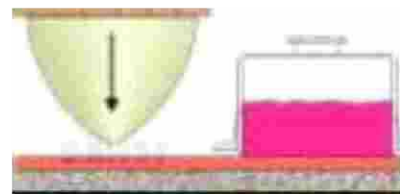
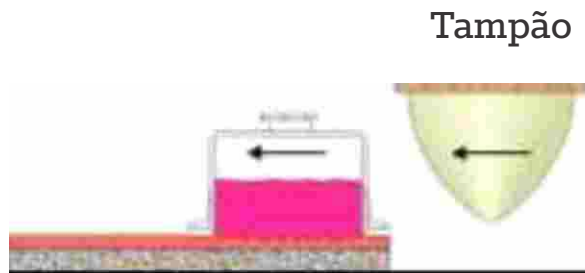


Imagem transferida
para o tampão

Peça a ser impressa

Impressão





Tampografia

Aplicação

- Brindes;
- brinquedos;
- relógios;
- canetas;
- copos e canecas;
- etc.

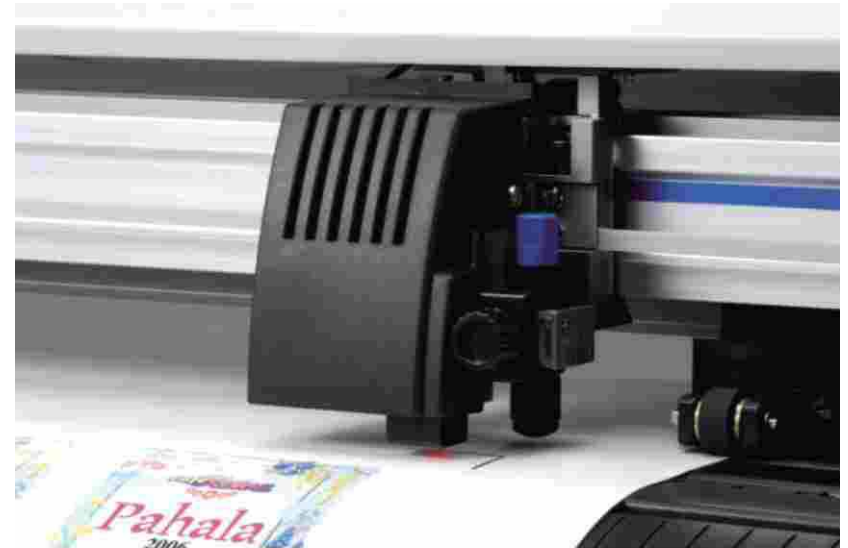


Corte eletrônico

Aplicação

Plotter de corte, corte digital.

São plotters equipadas com pequenas facas de precisão dedicadas à determinação das imagens a partir do recorte do suporte, que são lâminas de vinil adesivo.



Corte eletrônico

Aplicação

O vinil é cortado de forma que a profundidade desses cortes não alcance a base de papel que protege o adesivo.

As cores serão determinadas pelas lâminas de vinil, por isso deve-se prever apenas imagens a traço.



Corte eletrônico

Aplicação

É muito utilizado para a produção de placas de sinalização, letreiros com iluminação frontal e adesivos para identificação de frota.



AVISO

Esse material é uma construção de anos de pesquisa e ensino.

É um material **disponibilizado gratuitamente**.

Em caso de reprodução, cite a fonte.

Caso tenha sido útil e você ache justo, você pode pagar uma
cerveja enviando um **pix de qualquer valor** para o e-mail:
pix@rafaelhoffmann.com

Você pode mandar um e-mail agradecendo também:
contato@rafaelhoffmann.com



RAFAEL HOFFMANN

Designer gráfico e professor

contato@rafaelhoffmann.com

www.rafaelhoffmann.com

www.behance.net/rafaelhoffmann